

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63272459  
PUBLICATION DATE : 09-11-88

APPLICATION DATE : 27-04-87  
APPLICATION NUMBER : 62103985

APPLICANT : MITSUBISHI MONSANTO CHEM CO;

INVENTOR : MAEDA KOJI;

INT.CL. : B24B 37/00 C09K 3/14 H01L 21/304

TITLE : COMPOSITION FOR FINELY POLISHING WAFER

ABSTRACT : PURPOSE: To finely polish the surface of a wafer by preparing the composition from the rigid straight stripe-shaped high polymeric compounds and adjusting the pH value over a specific value by the alkaline compounds.

CONSTITUTION: A composition for polishing the surface of a wafer is prepared from water, particulate amorphous silica, and the high polymeric compounds in rigid straight form, and the pH of the composition is adjusted to at least 9 by the alkaline compounds. When a wafer is polished by using said composition, the rigid straight stripe-shaped high polymeric compounds in the slurry composition are oriented in the sliding direction of the wafer between a polishing cloth and the wafer, and a fine laminar flow is generated. Therefore, the smooth polished surface of the wafer on which unevenness is not recognized even in the observation under differential interference type microscope can be obtained. Further, the composition for polishing can be stored for a long period as the effective polishing agent, since volatile alcoholic component is not contained.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-272459

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

B 24 B 37/00  
C 09 K 3/14  
H 01 L 21/304

識別記号

庁内整理番号

H-8308-3C  
X-6683-4H  
C-7376-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)11月9日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 ウエハーのファイン研磨用の組成物

⑯ 特 願 昭62-103985

⑰ 出 願 昭62(1987)4月27日

⑱ 発 明 者 佐々木 茂男 三重県四日市市東邦町1番地 三菱モンサント化成株式会社四日市研究所内

⑲ 発 明 者 前 田 孝 司 三重県四日市市東邦町1番地 三菱モンサント化成株式会社四日市研究所内

⑳ 出 願 人 三菱モンサント化成株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 長谷川 一 外1名

明 細 書

1 発明の名称

ウエハーのファイン研磨用の組成物

2 特許請求の範囲

(1) 水、粒状アモルファスシリカおよび剛直性紐状高分子化合物を含有し、かつアルカリ性化合物によってpH9以上に調整されてなることを特徴とする、ウエハーのファイン研磨用の組成物。

(2) 粒状アモルファスシリカの平均粒径が、5 $\mu$ mないし10 $\mu$ mの範囲のものであることを特徴とする、特許請求の範囲(1)に記載のウエハーの研磨用の組成物。

(3) 研磨用の組成物中の粒状アモルファスシリカの含有量が0.1重量%以上であり、また剛直性紐状高分子化合物の含有量が0.01重量%以上であることを特徴とする特許請求の範囲(1)に記載のウエハーの研磨用の組成物。

(4) 剛直性紐状高分子化合物が水に可溶性のデオキシリボ核酸、ポリリジン、フィブリン、分子重10万以上のポリノタクリル酸、ポリイタコ

ン酸、ポリマレイン酸、マレイン酸と各種ビニル基を有する化合物との共重合体、ポリエチレンオキサイド、ポリアクリロアミド、ポリスチレンスルホン酸、水に可溶性のポリビニルピロリドンまたはヒドロキシプロピルセルロースから選ばれた1種以上であることを特徴とする、特許請求の範囲(1)に記載のウエハーの研磨用の組成物。

3 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は、電気集積回路の支持結晶として広範囲に使用されているウエハーの10 $\mu$ mより大きな表面凹凸を平滑にするための研磨、つまりファイン研磨に好適な研磨用の組成物に関する。

「従来の技術」

電気集積回路の支持結晶として広範囲に使用されているウエハーは、通常ケイ素またはゲルマニウム結晶のインゴットからスライスし、これの表面を研磨して、できる限り凹凸のない平面を形成させた後、回路形成用に供されている。

何故なら、ウエハー表面上に回路パターンを線

描きする時、表面に凹凸があると、精密かつ密に線描きすることが困難となると共に、ウェハーの電気特性の不均一性を招く原因となるからである。

このようなウェハーの表面を研磨するために、従来から種々の研磨剤が提案されている。

例えば、米国特許第3,170,273号明細書には、シリカ濃度2〜50%を有するシリカゾル、およびシリカ濃度2〜100%のシリカゲルが研磨剤として開示され、また米国特許第3,328,141号明細書には、これらの研磨剤にアルカリ性化合物を加えてpHを10.5〜12.5に調整し、これを用いると研磨速度が増大することが開示されている。しかし、これらの研磨剤で研磨したウェハーの表面を、微分干渉型顕微鏡または電子顕微鏡などで観察すると、5〜500 $\mu$ mの凹凸があり、充分満足できるものではない。

また、特公昭54-128890号公報にはカルボキシノチレンゴムまたはキサンタンゴムを含有する研磨剤が、更に特公昭53-9910号公

報には石英、珪酸、珪酸塩、ヘキサフルオロ珪酸塩を含有し、更にC-原子を3〜5個を有する一面アルコールおよびポリビニルアルコールを含有する研磨剤が開示されているが、このような研磨剤を用いてもまだ充分満足できる研磨面は得られない。そのうえ、アルコールを含有する研磨剤は長期間安定貯蔵することが困難であるという欠点があった。

#### 「発明が解決しようとする問題点」

本発明は、ウェハーを研磨した時に、微分干渉型顕微鏡や電子顕微鏡で観察しても凹凸のない研磨面を与えるところの研磨剤、すなわちウェハー表面をファイン研磨するのに好適なファイン研磨用組成物を提供しようとするものである。

#### 「発明が解決するための手段」

本発明の要旨とするところは、水、粒状アモルファスシリカおよび剛直性紐状高分子化合物を含有し、かつアルカリ性化合物によってpH9以上に調整されてなることを特徴とする、ウェハーのファイン研磨用の組成物に存する。

-3-

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明において使用される粒状アモルファスシリカとしては、コロイダルシリカまたはシリカパウダーなどがあり、これらはコロイダルシリカゾルの形や、シリカパウダーを水に懸濁させた水性スラリーの形で使用するか、または水中に加えた時水性スラリーとすることができるような形で使用される。特に、水性スラリーにした時の安定性、または均一分散性などの点で、コロイダルシリカ、例えばサイトン(登録商標、三菱モンサント化成(株)社が再販中)が好ましい。水性スラリーにした時のスラリー中のシリカ濃度は通常1〜5重量%が好ましい。

しかし、上記の粒状アモルファスシリカは、通常平均粒径が5 $\mu$ mより大きく10 $\mu$ mより小さいものが使用される。本発明で平均粒径とは、粒子が凝集せずに単離した状態で存在する場合にはその状態にある粒子の平均粒径を意味し、粒子が凝集した状態で存在する場合にはその状態にある凝集した粒子の平均粒径を意味する。平均粒径が

-4-

5 $\mu$ m以下では、粒子中に含まれるケイ素のモノマーやオリゴマーの割合が多くなり、これらを多く含むもので研磨するとウェハー表面にシリカとなって付着するので好ましくなく、10 $\mu$ m以上ではウェハー表面に引っかかり傷が生じやすくなるので好ましくない。

また、研磨用組成物中の粒状アモルファスシリカの含有量は、余り少ないとその効果が充分でないので通常0.1重量%以上の割合で使用される。

本発明において剛直性紐状高分子化合物としては、例えば水に可溶性で二重ラセン構造をしているデオキシリボ核酸、ヘリックス構造をしているポリリジン、フィブリン、分子量10万以上のポリメタクリル酸、ポリイタコン酸、ポリマレイン酸、マレイン酸と各種ビニル基を有する化合物との共重合体、ポリエチレンオキシド、ポリアクリロアミド、ポリスチレンスルホン酸、水に可溶性のポリビニルピロリドンまたはヒドロキシプロピルセルロースなどがあげられる。

上記、剛直性紐状高分子化合物は、通常、約

0.5重量%程度の水溶液として調製し、これをシリカゾルに混合し、研磨用組成物中に加えられる。

組成物中の<sup>剛直性</sup>紐状高分子化合物の含有量は、通常0.01重量%以上、特に、0.05～0.2重量%が好ましい。

本発明に係るファイン研磨用組成物に含まれる剛直性紐状高分子化合物は、上記範囲であると、研磨布とウェハー表面との間で、滑り方向にきれいな層流が形成され、ウェハー表面を一層平滑にすることができる。しかし、その量が0.01重量%未満であると層流が形成されにくく、これが0.2重量%を超えたときも層流となりにくく、好ましくない。

本発明に係る組成物に含有されるアルカリ性化合物としては、金属アルカリ、アンモニウム、水酸化4級アンモニウムまたはアミン類などがあり、特に、エチレンジアミンを選用了、組成物を用いてウェハーを研磨する時は、研磨速度をあげることができるので、好ましい化合物である。

-7-

(3) 本発明に係るファイン研磨用の組成物は、比較的精製し易い合成の高分子を用いるため、ウェハーを汚染する恐れのある金属や有機物を含まないという利点もある。

#### 「実施例」

次に、本発明を、実施例および比較例によって、更に具体的に説明するが、本発明はその要旨を超えない限り、以下の例に制約されるものではない。実施例1、2、および比較例

粒状アモルファスシリカとして、コロイダルシリカ“サイトンHT-50”(登録商標 三菱モンサント化成(株)社が再販中)を用い、下記表1のような種類の剛直性紐状高分子化合物およびエチレンジアミンを、表1に掲げた割合で含有するファイン研磨用の組成物を調製した。得られた組成物を用い、次のような方法で<sup>シリコン</sup>ウェハーの研磨を行った。スピードファム製研磨機SPA W 36、スウェードタイプの研磨布を使用した。加重100g/cm<sup>2</sup>、ウェハーと研磨布の相対速度は60m/分とし、研磨中の研磨布の温度は40℃とした。

-9-

本発明に係る組成物は、シリカゾルを安定に保つために通常、上記アルカリ性化合物を加えて、pH 9以上、好ましくは、pH 10.5以上11.5以下となるようにアルカリ性化合物の量を調整する。

#### 「発明の効果」

本発明は、次のように特別に顕著な効果を奏するので、その産業上の利用価値は極めて大である。

(1) 本発明に係るファイン研磨用の組成物を用いてウェハーを研磨する時には、<sup>スラリー状の</sup>下記組成物の<sup>剛直性</sup>スラリー中の紐状高分子化合物が研磨布とウェハーの間でウェハーの滑り方向に配向し、きれいな層流を形成することが判明した。そして、これによって研磨されたウェハーの研磨面は、微分干渉型顕微鏡にて観察しても、その凹凸は認められず、平滑な研磨面が得られる。

(2) 本発明に係るファイン研磨用の組成物は、その成分に揮発性のアルコールを含まないので、有効な研磨剤として、長期間安定貯蔵することができる。

-8-

研磨は、スラリー状の研磨用組成物を約750ml/分で研磨布上に流しながら10分間行った。

研磨したウェハーの研磨面上の凹凸の存否を、微分干渉型顕微鏡で観察した結果を下記表1に示す。

なお、比較のために剛直性紐状高分子化合物を含まない組成物を調製し、これを用いて上記と同様にウェハーの研磨を行った結果についても併記する。

表 1

例	紐状高分子化合物		シリカ含量(重量%)	エチレンジアミン含量(重量%)	研磨面の凹凸
	種類	含量(重量%)			
実施例1	ポリビニルピロリドン	0.1	2.1	0.1	なし
" 2	デオキシシリボ核酸	0.1	2.0	0.1	"
比較例	なし	0	2.0	0.1	あり

表1の結果より、本発明に係る剛直性紐状高分子化合物を含有する組成物を用いて、ウェハーの

研磨を行うと、その研磨面は、微分干渉型顕微鏡で観察した結果凹凸のない平滑な面であることが明白である。

すなわち、本発明に係る研磨用組成物は、ウェハーのファイン研磨用組成物として優れている。

出願人 三菱モンサント化成株式会社

代理人 弁理士 長谷川 一

(ほか1名)